Faculté des Sciences
Département de Physique



TD Programmation analyse numérique
SMP S4
Série N° 1

Exercice 1 :

Ecrire un programme C qui permet de résoudre l'équation du second degré :

- En utilisant un seul test if
- En utilisant des if imbriqués



Exercice 2 :

Ecrire un programme C qui lit deux entiers positifs au clavier (le 1er étant plus que grand que le 2nd), calcule leur division, en effectuant des soustractions successives, jusqu'à ce que le 1er entier soit plus petit que le 2nd, et affiche le quotient ainsi que le reste de cette division.

Exemple : 16/3

16	3
13	3
10	3
7	3
4	3
1	3

Quotient = 5 reste = 1

Exercice 3 :

Ecrire un programme C qui lit deux entiers positifs et calcule leur PGCD.





Exercice 4 :

Tri sélection

Ecrire un programme qui permet de classer les éléments d'un tableau par ordre croissant

Exercice 5 :

Ecrire un programme qui lit deux matrices carrées d'ordre 4 et affiche leur somme ainsi que leur produit.

2//



TD analyse numérique SMP S4

Exrcice1 :

Soit la fonction définie sur IR_+^* par :

$$f(x) = \frac{3x^3 + 4x^2 + 10}{3x^2 + 8x}$$

1- montrer que la valeur de x_m qui correspond à un minimum de f est donnée par l'équation suivante : $x^3 + 4x^2 - 10 = 0$

2- Résoudre cette équation (à l'aide d'une calculatrice, par la méthode de Newton, en remplissant le tableau suivant:

k	x_0	$f(x_0)$	$f'(x_0)$	$h=-f(x_0)/f'x_0)$	$x_1=x+h$

3- Ecrier le programme de résolution en langage C.

Exercice2 :

1- Montrer que l'équation $\tan(x) - x = 0$ admet une solution unique dans l'intervalle $\left]\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right[$ et vérifier que $\alpha \in \left]4.4, 4.5\right[$.

2- Quel est le nombre d'itérations nécessaires pour approcher α à 10^{-3}, par la méthode de Dichotomie.

3- Déterminer α à 10^{-3} près.

4- Ecrire le programme de résolution en langage C de la méthode de dichotomie.

5- En utilisant la méthode de la sécante déterminer α à 10^{-4} près.

6- Ecrire le programme de résolution en langage C de la méthode de la sécante.

Exercice3 :

Etant donné un nombre positif, et considérant la suite suivante

$$x_k = x_{k-1} + \frac{N - x_{k-1}^2}{2}$$

1- Montrer que si la série x_k converge, alors elle converge vers $\pm\sqrt{N}$

2- On prend N=2, et on prend $x_0=1$, déterminer x_4 et la comparer à la valeur donnée par la calculatrice.

3- On prend $x_0=1$, déterminer $\sqrt{2}$ en utilisant la méthode de newton à 10^{-4}près.[2]

Exercice4 :



On considère la matrice A et le vecteur b suivants :

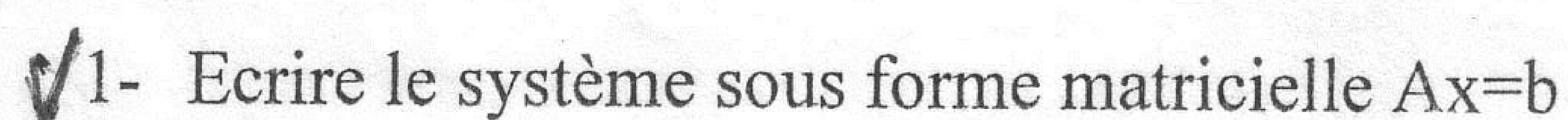
$$A\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 1 \\ -4 & -1 & -4 & -3 \\ 0 & -1 & -3 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & -1 \end{pmatrix} \qquad b\begin{pmatrix} 10 \\ -13 \\ -12 \\ 9 \end{pmatrix}$$

1- Trouver les matrices intermédiaires de la factorisation de Gauss et calculer la matrice triangulaire.
2- Résoudre l'équation Ax=b par la méthode de Gauss.

Exrcice5:

Soit le système suivant :

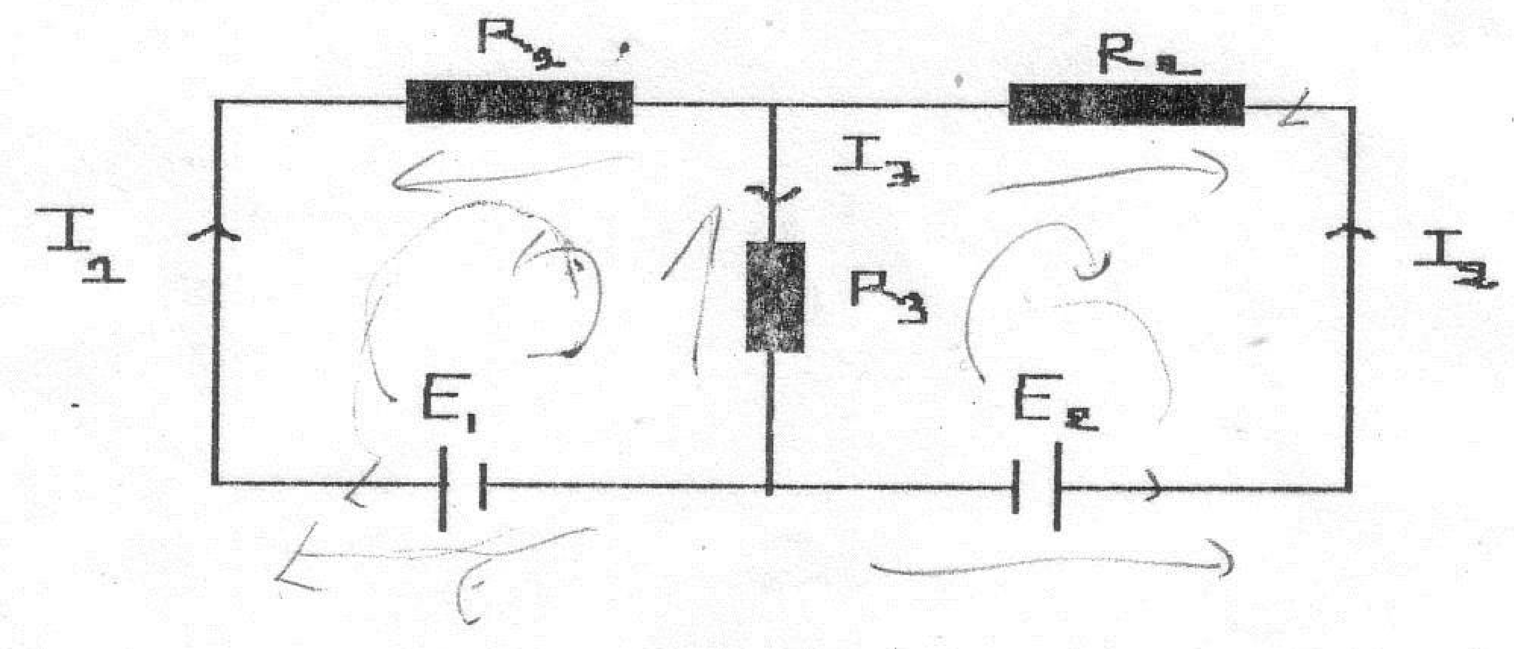
$$\begin{cases} 2x + 3y + 3z + t = 15 \\ -4x - 6y + 3z + 2t = 3 \\ -x + y + z + t = 5 \\ -2x - y + z - t = 1 \end{cases}$$



1- Ecrire le système sous forme matricielle Ax=b
2- Résoudre l'équation Ax=b par la méthode de Gauss.

Exercice 6

Considérons le circuit suivant:



Où R_1, R_2 et R_3 sont parcourues respectivement par I_1, I_2 et I_3

a) En utilisant les lois de Kirchhoff, établir le système d'équations qui lient les différentes intensités de courants I_1, I_2 et I_3.
b) Donner la forme matricielle de ce système.
c) Trouver toutes matrices intermédiaires par la méthode de Gauss
d) Donner les solutions pour I_1, I_2 et I_3. On prend

$R_1 = 3\Omega$ $R_2 = 3\Omega$ $R_3 = 8\Omega$ E1= 6,3V E2= 10V

Faculté des Sciences
Département de
Physique



Série 4 Analyse numérique
SMP S4

Exercice 1 :

On donne les valeurs $e^0=1$, $e^{0.1}=1.1052$ et $e^{0.3}=1.3499$. En utilisant les polynômes d'interpolation de Lagrange, calculer la valeur approchée de $e^{0.2}$.

Exercice2 :

En utilisant les points $x_0=2$, $x_1=2.5$ et $x_2=4$, trouver le polynôme qui interpole $f(x)=1/x$.

Exercice3 :

Etant donnée une fonction inversible y=f(x) inversible sur une intervalle[a,b].

a- Utiliser la méthode d'interpolation pour évaluer la racine de la fonction f(x)=ex-2, dans l'intervalle [0,1], en prenant trois points d'interpolation.

b- Comparer le résultat obtenu avec le résultat obtenu par la méthode de Newton à 4 itérations.

Exercice 4 :

On considère la fonction $f(x)$ définie par :

$$f(x)=\frac{4x^2+2}{x^3+x}$$

a- Montrer que f(x) peut s'écrire sous la forme :

$$f(x)=\frac{a}{x}+\frac{bx+c}{x^2+1}$$

b- Calculer

$$A=\int_1^2 f(x)dx$$

c- Calculer cette intégrale en utilisant la méthode des trapèzes et de Simpson (en prenant h= 0,1)

Exercice 5

Le tableau suivant donne la vitesse d'un objet en fonction du temps:

t(s)	0	10	15	20	22.5	30
v(m/s)	0	227,04	362,78	517,35	602,97	901,67

a- Trouver la vitesse à t = 25 secondes en utilisant la méthode de Lagrange pour l'interpolation polynomiale d'ordre 2.

b- En utilisant la méthode des trapèzes, écrire un programme qui calcule la distance parcourue par l'objet.

